

## Control of a TIG welding unit

**Publication number:** DE19602876

**Publication date:** 1997-07-31

**Inventor:** BEYER CHRISTIAN (DE)

**Applicant:** REHM GMBH U CO SCHWEISTECHNIK (DE)

**Classification:**

- international: **B23K9/095; B23K9/095;** (IPC1-7): B23K9/095;  
B23K9/10

- European: B23K9/095

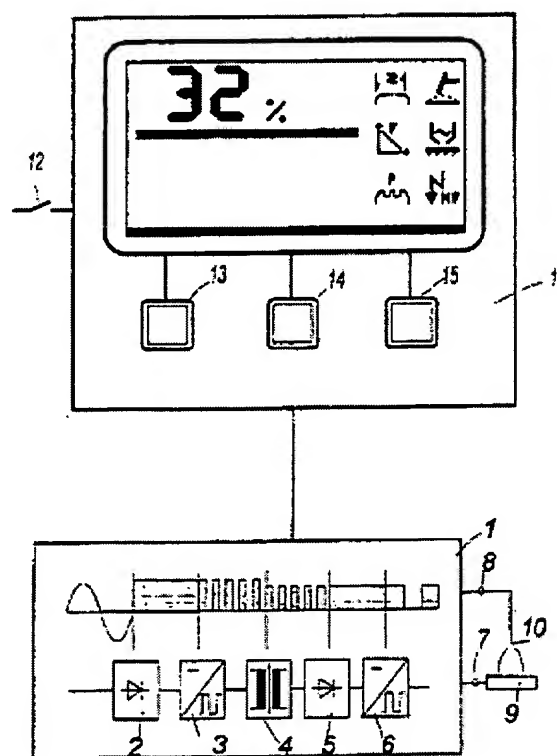
**Application number:** DE19961002876 19960129

**Priority number(s):** DE19961002876 19960129

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE19602876

The method concerns control of a TIG welding unit (1) whose parameters (in particular, the intensity and time variation of the welding current) are varied by means of a control system (11), with parameters at the torch with the welding electrode (10) varied via an operator device. The output signals of the operator device are on/off signals of a key (12) which influence - in accordance with a predetermined menu - the welding current and possibly other parameters of the welding unit. Several menus influencing the welding current and possibly other parameters of the welding unit in different ways are freely chosen by means of the control system (11). Also claimed is an apparatus for implementation of the proposed method.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



18 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Patentschrift  
10 DE 196 02 876 C 2

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
B 23 K 9/095  
B 23 K 9/10

21 Aktenzeichen: 196 02 876.0-34  
22 Anmeldetag: 29. 1. 96  
43 Offenlegungstag: 31. 7. 97  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 10. 6. 99

DE 196 02 876 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Rehm GmbH u. Co Schweißtechnik, 73066  
Uhingen, DE

74 Vertreter:  
W. Aldag und Kollegen, 70190 Stuttgart

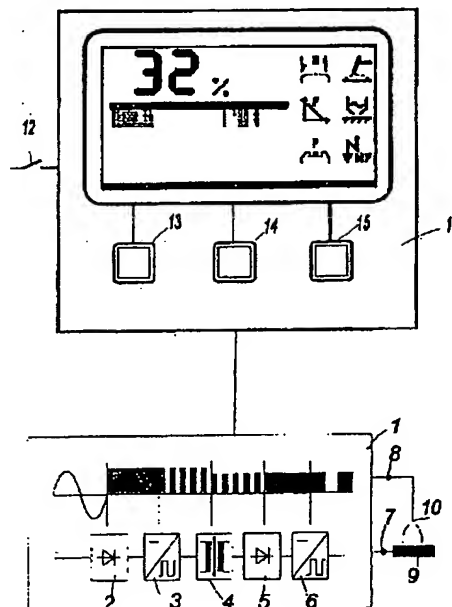
12 Erfinder:  
Beyer, Christian, 66822 Lebach, DE

66 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 42 00 919 C2  
BAIER, W.: Elektronik Lexikon, Franckh'sche  
Verlagshandlung Stuttgart, 1982, S. 408, 409;  
N.N.: Ergänzung der Betriebs- und Funktions-  
anleitung der Transwig 180G u.a. Druckschrift der  
Fa. Rehm GmbH & Co. Schweißtechnik,  
herausgegeben am 24.3.1994, 3. Blatt;

64 Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung eines WIG-Schweißgeräts

- 51 Verfahren zum Steuern eines WIG-Schweißgeräts, bei dem
- mittels einer Steuervorrichtung (11) die Parameter des Schweißgeräts (1), insbesondere die Größe und die Zeitfunktion des Schweißstromes, wie Stromstärke, Frequenz, Balance und Pulszeit, veränderbar sind und
  - bei dem über Bedienelemente an einem die Schweißelektrode (10) tragenden Brenner, der an das Schweißgerät (1) anschließbar ist, die Parameter verändert werden, wobei über Taster die Stromstärke veränderbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß
  - zur Beeinflussung der in einem Schweißprogramm hinterlegten Schweißparameter mehrere Menüs über Auswahllemente (13, 14, 15) an der Steuervorrichtung (11) frei wählbar sind, in denen der Schweißstrom und gegebenenfalls weitere Parameter des Schweißgeräts (1) in unterschiedlicher Weise beeinflusst und dann wieder dem Schweißprogramm zur Verfügung gestellt werden und daß
  - die Beeinflussung der Schweißparameter durch Ausgangssignale eines Testers (12) am Schweißbrennergriff durchgeführt wird, wobei die Ausgangssignale Ein-/Aus-Tastensignale sind, die in Abhängigkeit von ihrer Dauer und/oder ihrer Häufigkeit nach einem vorgegebenen Menü die Parameter des Schweißstroms (11, 12) und gegebenenfalls weitere Parameter des Schweißgeräts (1) beeinflussen.



DE 196 02 876 C 2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung eines WIG-Schweißgeräts nach dem Oberbegriff des Verfahrens- und des Vorrichtungsanspruchs.

## Stand der Technik

Mit bekannten WIG-Schweißgeräten wird ein elektrisches Lichtbogen-Schweißverfahren durchgeführt, bei dem der Lichtbogen frei zwischen einer Wolfram-Elektrode und dem zu behandelnden Werkstück brennt. Der eine Pol der Energiequelle des Schweißgeräts liegt hierbei an der Wolfram-Elektrode und der andere Pol am Werkstück. Die Wolfram-Elektrode ist hierbei als nahezu nicht abbrennbare Dauerelektrode gleichzeitig Stromleiter und Lichtbogenträger.

Ein Zusatzwerkstoff für das Schmelzbad bei diesem Schweißverfahren wird in der Regel stab- oder drahtförmig durch ein separates Kaltdrahtzuführgerät an die Schweißstelle herangeführt. Die Wolfram-Elektrode und das Schmelzbad sowie das schmelzflüssige Ende des Zusatzwerkstoffes werden durch ein inertes Schutzgas, das aus einer konzentrisch um die Elektrode angeordneten Schutzgasdüse austritt, vor dem Luftsauerstoff und damit vor einer Oxydation geschützt. Das Schutzgas ist z. B. ein Edelgas wie Argon, Helium oder ein Gemisch von diesen.

Als elektrische Energiequelle werden entweder Gleichstromquellen oder kombinierte Gleich- und Wechselstromquellen im Schweißgerät verwendet. Die richtige Einstellung der Parameter des Schweißstroms, z. B. Stromstärke und Stromdauer, in den jeweils unterschiedlichen Arbeitsphasen des Schweißprozesses und in Abhängigkeit vom zu schweißenden Material ist hierbei von entscheidender Bedeutung für die resultierende Güte der Schweißverbindung.

Beispielsweise ist der Firmendruck "Ergänzung der Betriebs- und Funktionsanleitung für Transwig 160G etc.", der Firma Rehm GmbH & Co Schweißtechnik, vom 24.03.1994 zu entnehmen, daß die Stromregelung, insbesondere auch die Umschaltung zwischen zwei Stromstärken, über einen Brenner mit zwei Tasten in entsprechender Zuordnung erfolgt. Vielseitigere Beeinflussungen der Parameter konnten hierbei nur am Schweißgerät selbst vorgenommen werden oder aber es wurden verschiedene Brennertypen, beispielsweise mit einem Potentiometer zur Stromstärkeneinstellung, vorrätig gehalten und entsprechend eingesetzt.

Weiterhin ist in der DE 42 00 919 C1 ein Schweißgriff offenbart, der in herkömmlicher Weise ein Drehpotentiometer zur Erhöhung oder Verminderung der Schweißleistung aufweist, wobei das Drehpotentiometer in der Grundstellung mit einem Mikroschalter kombiniert ist, der nach einer geringfügigen Betätigung des Drehpotentiometers ein Signal zum Einschalten der Schweißanlage erzeugt.

## Aufgabenstellung

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art so weiterzubilden, daß mit einem herkömmlichen, bereits eingeführten Brenner eine vielseitige Beeinflussung der Parameter des Schweißstromes am Schweißgerät möglich ist.

## Vorteile der Erfindung

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen der nebengeordneten Patentansprüche 1 und 8 in vorteilhafter Weise gelöst. Gemäß der Erfindung weist eine Steuervorrichtung für

die Schweißstromquelle einfache Tastsignale eines einzigen Tasters am Brenner nach einer vorgebbaren Art aus und ermöglicht somit Korrekturen der Parameter des Schweißprozesses, z. B. Strom, Frequenz, Balance, Pulszeit, während des Schweißprozesses ohne Zusatzgerät bzw. ohne einen Spezialbrenner.

Der zu verändernde Parameter wird an der Steuerung ausgewählt und während des Schweißprozesses derart beeinflusst, daß das Schweißergebnis optimiert wird. Dadurch, daß aus mehreren Menüs zur Beeinflussung der Parameter in der Steuervorrichtung ausgewählt werden kann, kann die jeweils vorteilhafteste Methode für die vorliegende Schweißaufgabe auf einfache Weise herangezogen werden.

Der Schweißer kann somit durch eine manuell sehr einfach und schnell zu beherrschende Betätigung einer einzigen Taste am Brenner auch komplexe Steuerungen des Schweißstromes im Rahmen des von ihm gewählten Menüs durchführen. Am Schweißgerät selbst kann hierzu eine ebenfalls durch Tastendruck zu bedienende Menüauswahl-einrichtung und eine mikroprozessorgesteuerte Auswertung der Tastimpulse vorgesehen werden, die eine einfache Anpassung an die jeweilige Schweißaufgabe gestattet. Diese vorteilhafte Adaptierungsmöglichkeit ermöglicht eine Reaktion des Schweißgeräts auf die Betätigung der Brennertaste während des Schweißprozesses auf die für den Schweißer bekannten Abläufe. Zum Beispiel kann bei sog. Zweistromgeräten die Umschaltung zwischen den beiden Stromwerten mit einer Brennertaste dadurch realisiert werden, daß eine Auswertung der Schaltflanken, d. h. der Zahl und/oder Häufigkeit der Umschaltvorgänge und der Betätigungsdauer erfolgt.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

## Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung eines WIG-Schweißgeräts;  
Fig. 2 ein Diagramm zur Erläuterung des Funktionsablaufs bei einem typischen Schweißvorgang;

Fig. 3 ein Diagramm zur Erläuterung des Funktionsablaufs bei einem Zweistromschweißgerät mit zwei Brennertasten und

Fig. 4 ein Diagramm zur Erläuterung des Funktionsablaufs bei einem Zweistromschweißgerät mit einer Brennertaste.

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Aus Fig. 1 ist eine Schweißanordnung mit einem WIG-Schweißgerät 1 dargestellt, in dem in bekannter Weise über einen Gleichrichter 2 einen ersten Impulsgenerator 3, einen Transformator 4, einen zweiten Gleichrichter 5 und einen zweiten Impulsgenerator 6 ein Schweißstrom erzeugt wird, der an Ausgangsklemmen 7 und 8 abnehmbar ist. Der Pol 7 liegt beim Ausführungsbeispiel am Werkstück 9 und der Pol 8 an einer hier nicht näher dargestellten Wolfram-Elektrode 10 an.

Die Steuerung der Parameter des Schweißstromes erfolgt in einer Steuervorrichtung 11 mit der Tastsignale eines Tasters 12 eines hier nicht dargestellten Brenners und die Signale von Auswahlelementen 13, 14, 15 (direkt auf der Steuervorrichtung 11) ausgewertet werden können. Mit den Auswahlelementen 13 bis 15 können einzelne Parameter, z. B. Stromstärke oder Pulsfrequenz, direkt angewählt werden und über diese bzw. über den Taster 12 am Brenner verändert werden. Die Auswahlelemente 13 bis 15 dienen da-

her als Menüwahlschalter, mit denen einzelne oder auch mehrere Parameter in der Steuervorrichtung 11 verändert werden können.

Fig. 2 zeigt einen typischen Verlauf der einzelnen Funktionen bei einem Schweißvorgang mit einem WIG-Schweißgerät über der Zeitachse  $t$ . Wird beispielsweise die Brennergaste 12 für eine Zeitspanne  $t_1$  betätigt, so öffnet ein Gasventil am Brenner und nach einer vorgegebenen Gasverströmzeit wird eine Zündspannung 20 erzeugt, die in einem Hochspannungszündgerät zu einem Zündimpuls 21 führt. Der Schweißstrom 22 fließt während der verbleibenden Zeitspanne  $t_1$  als Grundstrom (ca. 20%) und steigt nach dem Loslassen der Brennergaste 12 kontinuierlich auf den Maximalwert  $I_1$  an. Im weiteren Verlauf wird der Schweißstrom pulsartig zwischen dem Maximalwert  $I_1$  und einem zweiten Wert  $I_2$  hin- und hergeschaltet.

Zur Beendigung des Schweißvorgangs wird die Brennergaste 12 ein zweites Mal die Zeitspanne  $t_2$  betätigt und dadurch ein kontinuierliches Absenken des Schweißstromes 22 bewirkt. Auch hier schließt sich eine Grundstrom- und eine Gasnachströmzeit an.

Anhand der Fig. 3 und 4 soll ein typischer Funktionsablauf einer Parametersteuerung bei einem Zweistromschweißgerät erläutert werden, die durch eine mikroprozessorgesteuerte Auswertung der Impulse der Brennergaste 12 durchgeführt werden.

Die Fig. 3 zeigt zunächst die Start- und Schlußphase des Schweißprozesses, die durch eine Betätigung der Brennergaste 12 in bekannter Weise analog der Erläuterungen zu Fig. 2 mit den Tastimpulsen 30 und 31 beeinflusst wird. Eine Umschaltung zwischen den Stromwerten  $I_1$  und  $I_2$  erfolgt hier, wie beim Stand der Technik, durch Betätigung einer weiteren Taste 32 mittels der Tastimpulse 33 und 34.

Im Unterschied zum vorhergehend beschriebenen wird beim erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel nach der Fig. 4 die gleiche Funktionssteuerung allein mit der Brennergaste 12 durchgeführt. Die Startphase wird zunächst mit dem Tastimpuls 40 eröffnet, die Umschaltung vom Stromwert  $I_1$  auf den Stromwert  $I_2$  erfolgt hier jedoch durch eine mikroprozessorgesteuerte Auswertung der Länge  $T$  des Tastimpulses 41 im Verhältnis zur Länge der vorhergehenden Auszeit  $T_{aus}$  ohne Betätigung der Brennergaste 12. Da hier  $T < T_{aus}$  ist wird dies als Stromumschaltimpuls erkannt und entsprechend der zweite Stromwert  $I_2$  eingeschaltet. Eine erneute Umschaltung auf  $I_1$  erfolgt in der gleichen Weise mit dem Tastimpuls 42. Beim Tastimpuls 43 ergibt sich dagegen ein Zeitverhältnis  $T > T_{aus}$ , so daß dieser Tastimpuls 43 als Ausschaltimpuls erkannt wird.

In gleicher Weise kann eine Veränderung der Frequenz, der Pulsbreite sowie eine lineare Anstiegs- oder Abstiegsphase des Stromwertes des Schweißstromes während des Schweißvorgangs vorgenommen werden. Auch eine Parametersteuerung über eine Auswertung der Häufigkeit der Tastsignale in einem vorgegebenen Zeitabschnitt ist möglich. Es ist hierzu lediglich eine Auswahl eines entsprechenden Menüs durch Betätigung der Auswahlelemente 13 bis 15 an der Steuervorrichtung 11 notwendig, wobei die Mikroprozessorstuerung die Auswertung der jeweiligen Tastimpulse und die entsprechende Aktivierung der Steuersignale durchführt.

#### Patentansprüche

##### 1. Verfahren zum Steuern eines WIG-Schweißgeräts, bei dem

- mittels einer Steuervorrichtung (11) die Parameter des Schweißgeräts (1), insbesondere die Größe und die Zeitfunktion des Schweißstromes,

wie Stromstärke, Frequenz, Balance und Pulszeit, veränderbar sind und

- bei dem über Bedienelemente an einem die Schweißelektrode (10) tragenden Brenner, der an das Schweißgerät (1) anschließbar ist, die Parameter verändert werden, wobei über Taster die Stromstärke veränderbar ist,

dadurch gekennzeichnet, daß

- zur Beeinflussung der in einem Schweißprogramm hinterlegten Schweißparameter mehrere Menüs über Auswahlelemente (13, 14, 15) an der Steuervorrichtung (11) frei wählbar sind, in denen der Schweißstrom und gegebenenfalls weitere Parameter des Schweißgeräts (1) in unterschiedlicher Weise beeinflusst und dann wieder dem Schweißprogramm zur Verfügung gestellt werden und daß

- die Beeinflussung der Schweißparameter durch Ausgangssignale eines Tasters (12) am Schweißbrennergriff durchgeführt wird, wobei die Ausgangssignale Ein-/Aus-Tastsignale sind, die in Abhängigkeit von ihrer Dauer und/oder ihrer Häufigkeit nach einem vorgegebenen Menü die Parameter des Schweißstromes (11, 12) und gegebenenfalls weitere Parameter des Schweißgeräts (1) beeinflussen.

##### 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- vorgegeben wird, daß durch die Tastsignale der Taste (12) eine Umschaltung zwischen zwei einstellbaren Stromwerten ( $I_1$ ,  $I_2$ ) des Schweißstromes bewirkt wird, wobei aus der Dauer ( $T$ ) des Tastsignals (41, 42) die Wirkung als Stromumschaltimpuls ableitbar ist.

##### 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß

- vorgegeben wird, daß durch die Tastsignale der Taste (12) ein linearer Anstieg des Stromwertes ( $I$ ) des Schweißstromes bewirkt wird, wobei aus der Dauer ( $T$ ) des Tastsignals (41, 42) die Wirkung als Stromanstiegssignal ableitbar ist.

##### 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß

- vorgegeben wird, daß durch die Tastsignale der Taste (12) eine Umschaltung auf einen gepulsten Schweißstrom bewirkt wird, wobei aus der Dauer ( $T$ ) des Tastsignals (41, 42) die Wirkung als Umschaltimpuls ableitbar ist.

##### 5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß

- vorgegeben wird, daß durch die Tastsignale der Taste (12) über eine zusätzliche Betätigung der Taste (12) eine Veränderung der Pulsbreite in Abhängigkeit von der Dauer ( $T$ ) der Betätigung der Taste bewirkt wird.

##### 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

- vorgegeben wird, daß durch die Tastsignale der Taste (12) eine durch die Betätigung der Taste (12) hervorgerufene Veränderung der Parameter auch in Abhängigkeit von der Häufigkeit der Betätigung der Taste (12) in einem vorgegebenen Zeitabschnitt bewirkt wird.

##### 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß

- vorgegeben wird, daß durch die Tastsignale der Taste (12) zur Identifizierung der Tastsignale ihre relative Dauer ( $T$ ) im Verhältnis zu der vorherigen

Auszeit ( $T_{aus}$ ) herangezogen wird.

8. Vorrichtung zum WIG-Schweißen mit einem über  
Auswahlelemente (13, 14, 15) programmierbaren  
Schweißgerät mit einer Steuervorrichtung (11) für die  
Schweißparameter und mit einem Brenner, in dessen  
Griff ein handbetätigbarer Taster (12) integriert ist, der  
über eine Signalleitung mit dem Steuereingang des  
Schweißgerätes verbunden ist, zur Durchführung des  
Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß

– die Steuervorrichtung (11) im Schweißgerät (1)  
einen Mikroprozessor aufweist, der die Tastsig-  
nale (40, 41, 42, 43) hinsichtlich der Dauer (T)  
und der Häufigkeit dieser Signale, auswertet und  
mit entsprechenden Ausgangssignalen Leistungs-  
bauelemente zur Beeinflussung des Schweißstro-  
mes (I) ansteuert.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

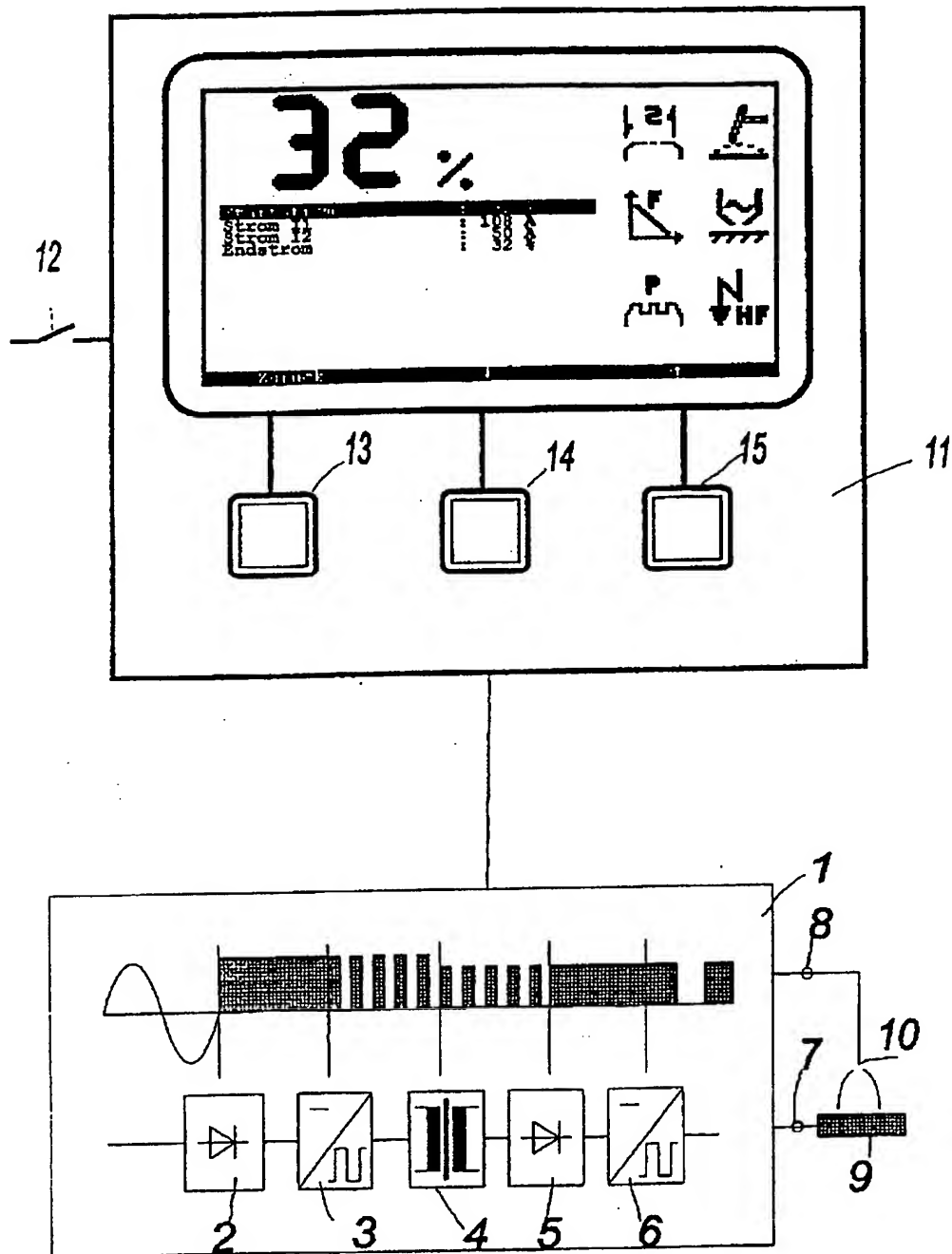


Fig. 1

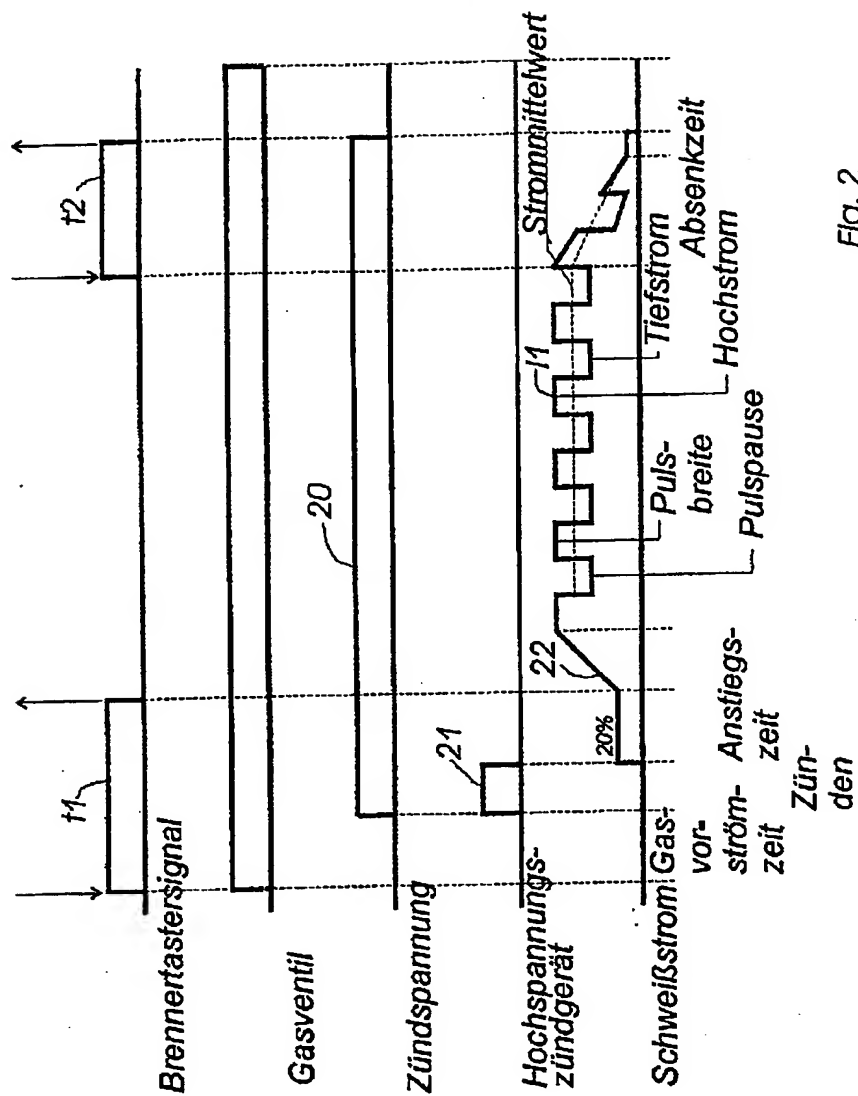


Fig. 2

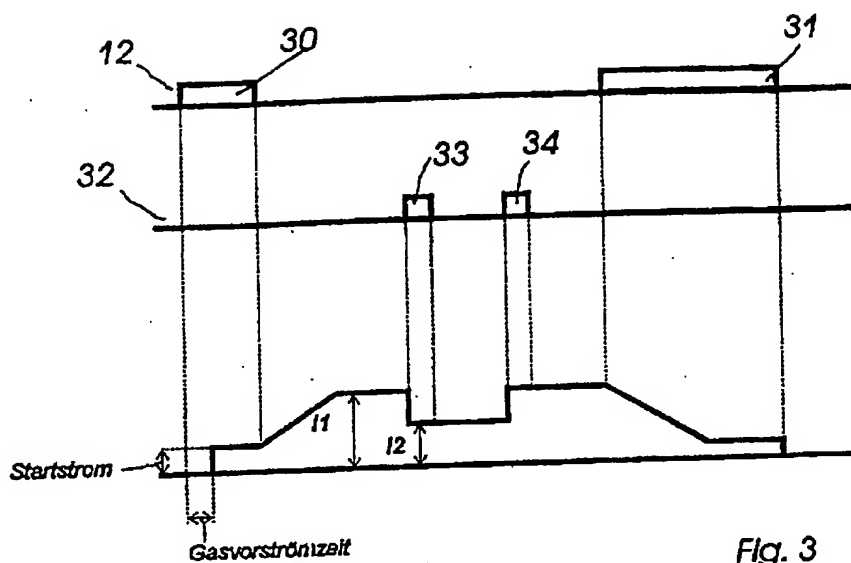


Fig. 3

Stand der Technik

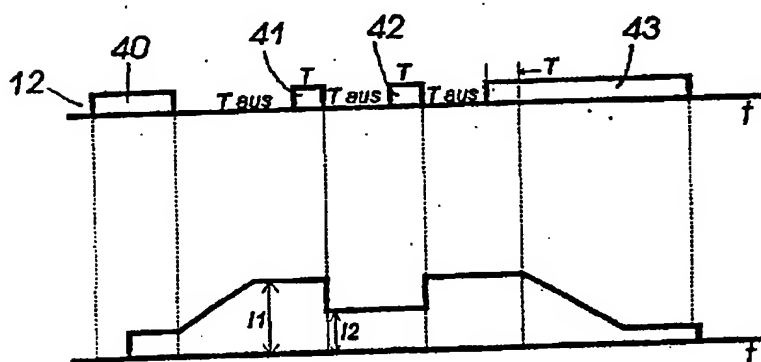


Fig. 4